

研究室名 川端 研究室 (情報通信工学プログラム)

構成員 (川端 勉 教授, 八木 秀樹 准教授, D: 3人, M: 4人, B4:8人(内 来年度M1 4人))

研究室の場所, 連絡先 西1号館416室 (kawabata@uec.ac.jp, 内線電話 5245)

研究内容: 本研究室では情報理論に基づいてデータ圧縮の設計・解析を行っています。データ圧縮の目的は通信コストを下げることでありますが, その研究はデータから確率分布をどのように・どこまで正確に推定可能か(機械学習問題), 情報源信号が受信者において再生される時に受信者に固有の歪尺度に関して歪が一定水準以下に納まるようになるためにはどれだけの情報量で符号化されるべきか(マルチメディア符号化問題), 情報セキュリティはどのように定義されるべきでそれを究極に高める方法は何か(情報保護問題), 等の問題への実際的な答えを導いてくれます。またこれらの問いは「ビッグデータ」技術, 「AI」技術にとって重要な意味を持ちます。さらに最近では, 信号の次元圧縮における新しい展開(圧縮センシングの問題)が注目されています。当研究室では諸君の直近の先輩がこれらの先端的な問題に取り組み成果をあげています。

教育内容, 学生への希望, その他: セミナーには各週大学院向け1コマ学部向け2コマをあてています。前学期の輪講ではプログラム言語(C言語)の講義と演習, ならびに情報理論の教科書(T. M. Cover & J. A. Thomas, Elements of Information Theory, 2nd Ed, Wiley, 2006)を通じた輪読と演習を行います。計算機・ネットワークその他, 研究室の研究環境の整備などに積極的に取り組んでくれる学生を歓迎します。情報通信と符号化, 確率統計あるいはその対応科目の履修者を歓迎します。八木先生と同じ研究室を構成しています。各々の紹介資料、ホームページもご覧ください。

卒業研究テーマ例 (以下は大部分が学部生向け)

1. データの標準的モデルである木情報源の高速な生成および圧縮シミュレーション
2. マルコフ軌跡のエントロピーに関する研究
3. 各国言語文書のエントロピー推定・圧縮(留学生向け)
4. ビッグデータを指向した無歪データ圧縮法(有限窓文脈木重み付け記号分解法)の研究
5. 文脈木を利用した最近の無歪データ圧縮法の研究 (Skipped CTS, PPM-DP, Incremental Context CTW, その他)
6. 木情報源に対する完全に安全なステゴシステムの限界に関する研究
7. 計算機容量 (Computer Capacity) に関する研究 (計算、調査)

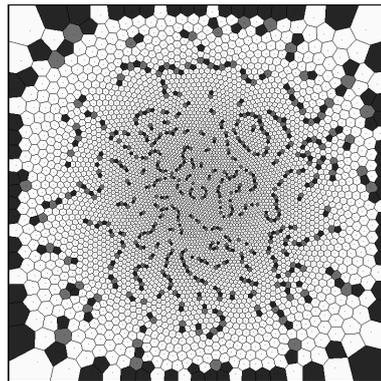


Figure 1: 二段階量子化理論に導いた実験結果

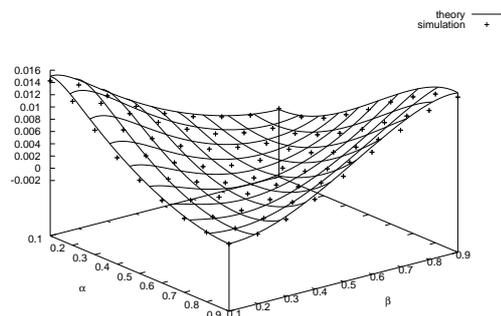


Figure 2: 二元一次マルコフ情報源に対する状態依存辞書に基づく Lempel-Ziv 増分分解データ圧縮アルゴリズムの性能 (マルコフ確率パラメータの変化に対する冗長度性能の状態依存化による向上, 分解語=1000 万)